



HIILARIPELI

Mobiilisovellus sairaanhoitajaopiskelijoille
lapsidiabeetikon ravitsemushoidosta

Milka Erkkilä

Mimmi Nystedt

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2015
Hoitotyön koulutusohjelma
Hoitotyön suuntautumisvaihto-
ehto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Hoitotyön koulutusohjelma
Hoitotyön suuntautumisvaihtoehto

ERKKILÄ, MILKA & NYSTEDT, MIMMI:

Hiilaripeli

Mobiilisovellus sairaanhoitajaopiskelijoille lapsidiabeetikon ravitsemushoidosta

Opinnäytetyö 35 sivua

Maaliskuu 2015

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Tampereen ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille mobiilisovellus lasten tyypin 1 diabeteksesta. Mobiilisovellus painottuu lasten diabeteksen ravitsemushoittoon ja hiilihydraattien arvioimiseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää mobiilisovelluksen avulla sairaanhoitajaopiskelijoiden lasten diabeteksen hoidon opetusta. Mobiilisovellus toteutettiin yhteistyössä Tampereen ammattikorkeakoulun pelituotannon opiskelijoiden kanssa.

Opinnäytetyön teoreettinen lähtökohta oli diabetesta sairastava lapsi. Opinnäytetyön tehtävinä oli selvittää, mitkä asiat sairaanhoitajan tulee huomioida lasten diabeteksen hoidossa ja mikä on erityisesti ravitsemuksen ja hiilihydraattien vaikutus lapsen kokonaishoidossa. Työhön sisältyivät myös käsitteet diabeteslapsen hoito, ravitsemus, liikunta ja lääkitys.

Tuotokseen painottuvan opinnäytetyön lopputulos oli mobiilisovellus. Se on tarkoitettu sairaanhoitajaopiskelijoille oppimateriaaliksi. Mobiilisovelluksen voi ladata Applen, Androidin sekä Windows -käyttöjärjestelmää käyttäviin älypuhelimiin. Teknologia on tulevaisuudessa entistä enemmän osa hoitotyötä. Opinnäytetyön kehittämis ehdotukset käsittelevät mobiilisovelluksen kehittämistä lapsidiabeetikolle ja potilasohjaukseen.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care
Nursing

ERKKILÄ, MILKA & NYSTEDT, MIMMI:
Carbohydrate Game
Mobile Application for Nursing Students on Diabetic Child's Diet Therapy

Bachelor's thesis 35 pages
March 2015

The purpose of this study was to provide nursing students with a mobile application on the diet of children with type 1 diabetes. The mobile application focuses on the diet therapy of the diabetic children, and to calculating the carbohydrates. The objective of the study was to develop the nurse students' education with the help of a mobile application on children's diabetic care. The study was carried out in cooperation with students in game production in Tampere University of Applied Sciences.

The theoretical starting point of the study is the child diagnosed with diabetes. The task of the study was to clarify what a nurse has to pay attention to in the care of a child with diabetes and especially what the effect of nutrition and carbohydrates are in a child's type 1 diabetes care. We collected concepts around the main points; the diabetes child's care, nutrition, physical education and medication.

The final, concrete result of this study is a mobile application. It has been intended for the nursing students as learning material. The mobile application can be downloaded to Apple, Android and Windows smartphones. Technology will play a bigger role in the nursing in future. The potential further study could focus on utilizing the mobile application in nursing.

Key words: type 1 diabetes, diet therapy, exercise

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT, TAVOITE.....	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	8
3.1	Tyypin 1 diabetes.....	8
3.1.1	Hyperglykemia.....	9
3.1.2	Hypoglykemia.....	10
3.1.3	Diabetes sairauspäivinä.....	12
3.2	Ravitsemus.....	13
3.2.1	Hiilihydraatit ja kuitu	13
3.2.2	Glykemiaindeksi	14
3.2.3	Rasvat ja proteiini	15
3.2.4	Energiantarve	16
3.2.5	Ateriarytmi, ateriasuunnitelma ja insuliinihoito	16
3.2.6	Sokeri ja makeutusaineet.....	18
3.3	Lääkitys.....	19
3.3.1	Perusinsuliinit.....	19
3.3.2	Ateriainsuliinit	21
3.4	Liikunta.....	22
4	TUOTOKSEEN PERUSTUVA OPINNÄYTETYÖ.....	24
5	EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	29
6	POHDINTA.....	31
	LÄHTEET.....	33

1 JOHDANTO

Tyypin 1 diabeteksessa on kyse haiman insuliinituotannon loppumisesta (Jalanko 2012.) Noin 600 suomalaisella lapsella todetaan joka vuosi tyypin 1 diabetes ja vuoden 2013 lopussa Suomessa oli noin 3800 alle 15 -vuotiasta lapsidiabeetikkoa. 50 vuoden aikana lasten diabeteksen ilmaantuvuus on nelinkertaistunut, mutta tasaantumista on havaittu vajaan kymmenen vuoden aikana. Suomalaisilla lapsilla esiintyy tyypin 1 diabetesta enemmän kuin muualla maailmassa. (Keskinen 2015a, 382.)

Tyypin 1 diabetes on ihmisen elimistön oman immuunipuolustusjärjestelmän aiheuttama, eikä sen aiheuttajaa tarkalleen tiedetä. Epäiltyjä tekijöitä ovat enterovirukset, eräät ravintotekijät kuten lehmänmaidon valkuaisaineet, kotimaisten viljojen gluteeni, D-vitamiinin puute, ravinnon nitrosoyhdisteet sekä yksilön suoliston bakteerikanta. (Keskinen 2015b, 383.) Hoito on kehittynyt, minkä vuoksi diabetesta sairastava lapsi voi elää varsin normaalia elämää ilman suurempia rajoituksia (Jalanko 2012.) Säännöllinen liikunta on hyödyllistä lapsidiabeetikon terveydelle ja diabetekselle. Liikunta tehostaa insuliinin imeytymistä elimistöön, jolloin liikunnan yhteydessä tulee huomioida verensokerin vaihtelut ja varautua niihin. (Mustajoki 2014 b.)

Valitsimme opinnäytetyön aiheeksi lasten diabetekseen ja syvennymme erityisesti lapsidiabeetikon ravitsemushoittoon. Aihe on mielenkiintoinen ja siitä löytyy jo ennestään paljon tietoa. Työssä käsitellään erityisesti ravitsemuksen ja hiilihydraattien vaikutusta lasten diabeteksen ruokavaliohoidossa. Ruoan ainesosista välittömästi verensokeriin vaikuttavat vain hiilihydraatit (Mustajoki 2014 c). Opinnäytetyö on tuotokseen perustuva ja sen tarkoituksena on tehdä sairaanhoitajaopiskelijoille mobiilisovellus lasten diabeteksestä ja hiilihydraattien arvioimisesta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsittelemme lapsidiabeetikon ravitsemus- ja lääkehoidon sekä liikunnan vaikutusta diabetekseen. Rajaamme pois diabeteksen liitännäissairaudet sekä potilaan ja perheen ohjauksen, sillä tarkoituksena on lisätä sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista tyypin 1 lapsidiabeetikon ravitsemushoidosta. YK:n yleissopimus lasten oikeuksista määrittelee lapsen: ”Lapsella tarkoitetaan jokaista alle 18-vuotiasta henkilöä, ellei lapseen soveltuvien lakien mukaan täysi-ikäisyyttä saavuteta

aikaisemmin.” (YK lasten oikeuksien sopimus 1989). Tässä opinnäytetyössä lapsidiabeetikolla tarkoitetaan alle 18 -vuotiasta, joka sairastaa tyypin 1 diabetesta.

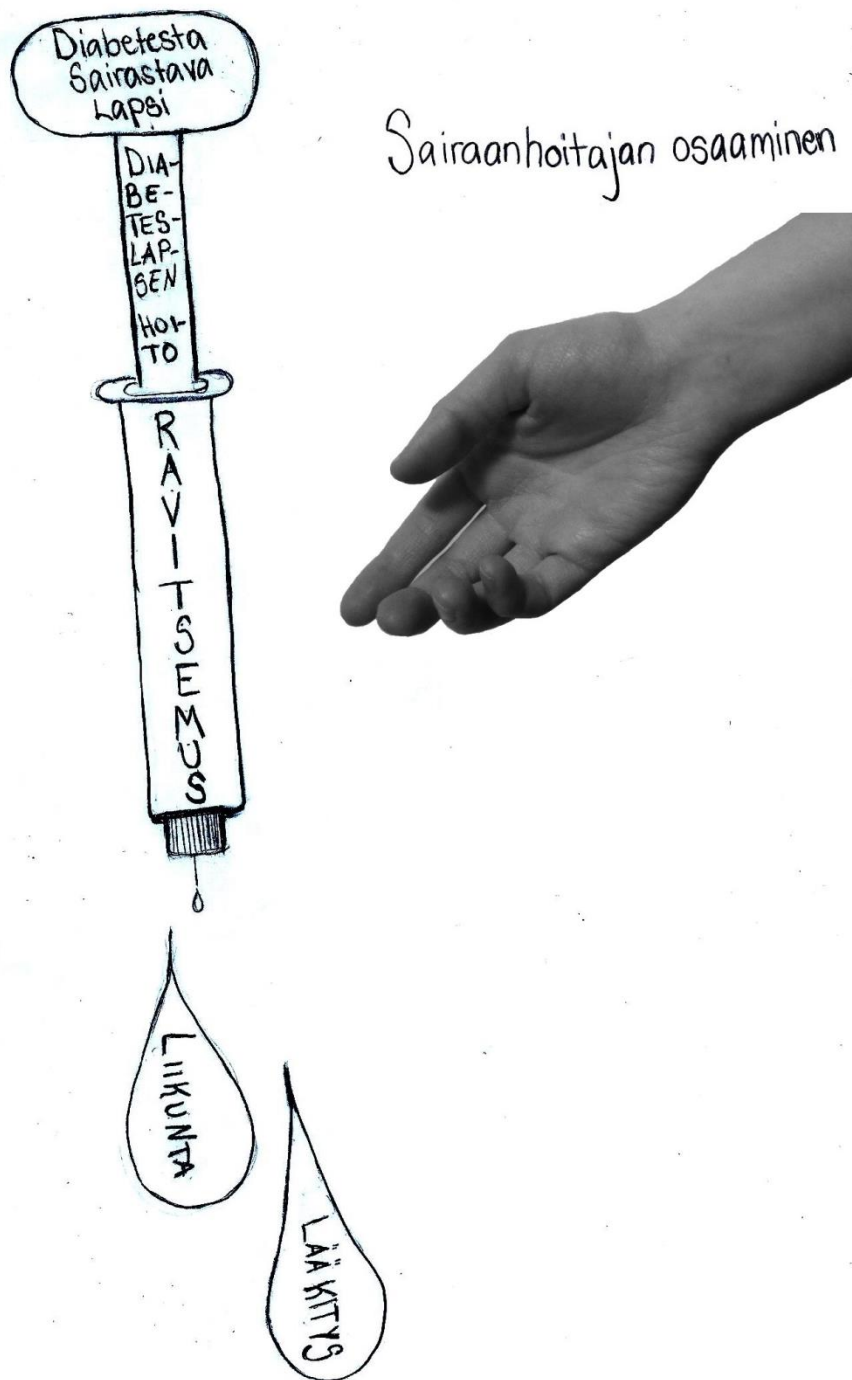
2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT, TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa mobiilisovellus lasten tyypin 1 diabeteksen hoidosta painottuen ravitsemushoitoon. Mobiilisovelluksen avulla opiskelijat voivat harjoitella ja oppia ruoka-aineiden hiilihydraattimäärien arviointia sekä testata teoria osaamistaan diabetesta sairastavan lapsen hoidosta.

1. Mitkä keskeisimmät asiat sairaanhoitajan tulee huomioida lasten diabeteksen hoidossa?
2. Miten sairaanhoitajan tulee huomioida ravitsemus ja hiilihydraattien vaikutus lapsidiabeetikon kokonaishoidossa?

Opinnäytetyön tavoitteena on mobiilisovelluksen avulla kehittää sairaanhoitajaopiskelijoiden opetusta lasten diabeteksen hoidosta ja erityisesti sairaanhoitajaopiskelijat oppisivat mobiilisovelluksen avulla arvioimaan hiilihydraattimääriä.

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT



3.1 Tyypin 1 diabetes

Tyypin 1 diabeteksessa insuliinia tuottavat haiman beetasolut tuhoutuvat, mikä johtaa insuliinin puutteeseen elimistössä ja sen seurauksena verensokeripitoisuuden kasvuun. Haiman solusaarekkeiden eli Langerhansin saarekkeiden beetasolujen tuhoutuminen aiheutuu nykytietämyksen mukaan autoimmuuni-ilmiöstä. Autoimmuuni-ilmiön aiheut-

tajaa ei ole vielä saatu selville eikä tyypin 1 diabetekseen ole löydetty vielä keinoa, jolla se voitaisiin ehkäistä. Tyypin 1 diabeteksen syntyyn vaikuttavat ulkoisten tekijöiden lisäksi myös perinnölliset tekijät. Jos lähisukulaisilla vanhemmilla tai sisaruksilla on tyypin 1 diabetes, on lapsella 6-8 prosentin riski sairastua tyypin 1 diabetekseen. (Mustajoki 2014 a.)

Diabetes on aineenvaihdunnan häiriö, jossa elimistön oma insuliinin tuotanto on häiriintynyt. Insuliinin tuotannon häiriö tyypin 1 diabeteksessa johtuu haiman insuliinia tuottavien solujen tuhoutumisesta. (Saraheimo 2011, 9.) Normaalissa insuliinin tuotannossa haiman beetasolut erittävät insuliinia verenkiertoon sysäyksittäin jatkuvasti muutaman minuutin välein, tätä kutsutaan insuliinin peruseritykseksi. Insuliinin peruseritystä tarvitaan maksan toiminnan ja perusaineenvaihdunnan säätelyyn. Hiilihydraatit muuttuvat ruoansulatuskanavassa sokereiksi, jotka imeytyvät verenkiertoon. Veren sokeripitoisuuden noustessa haiman beetasolut alkavat erittää lisää insuliinia verenkiertoon. Verensokerin laskiessa insuliinin erityös verenkiertoon vähenee. Insuliinin keskeisin tehtävä on säädellä sokeriaineenvaihduntaa auttamalla sokeria kulkeutumaan lihaksiin ja rasvakudokseen sekä varastoimaan glukoosia varastosokeriksi. (Ilanne-Parikka & Rönnemaa 2015, 63–66; Kangas & Virkamäki 2011.)

3.1.1 Hyperglykemia

Komulainen (2007) on vertaillut artikkelissaan seitsemää eri puolilla maailmaa julkaistuja lasten ja nuorten diabeteksen hoitoa käsitteleviä suosituksia. Suositusten mukaan diabeteksen hoidon tavoitteena on pitää verensokeritasapaino mahdollisimman lähellä olevaa normaalia verensokeritasoa ilman haittaavia hypoglykemioita. Lasten ja nuorten on usein vaikeaa saavuttaa tavoitteita vastaavaa glukoositasoa täydellisen insuliinipuo-
toksen vuoksi. Insuliinin tarpeeseen vaikuttavat monet asiat kuten kasvu, puberteetti sekä infektiot. Ruokailu ja liikunta ovat usein vaikeasti ennustettavissa, mikä myös vaikeuttaa verensokeritavoitetaso saavuttamista. Hoitosuosituksissa on esitetty erilaisia tavoitearvoja pitkäaikaissokerille. Verensokerin mittaukselle on mainittu yleisimmin tavoitetasoksi diabeetikolla ennen aterioita 4-7 mmol/l ja aterioiden jälkeen alle 11 mmol/l. HbA_{1c} -tason tulisi suositusten mukaan olla alle 7,5 prosenttia ilman haittaavia hypoglykemioita. (Komulainen 2007; Keskinen ym. 2014.)

Insuliinituotannon häiriintyessä elimistön glukoosipitoisuus nousee ja elimistö kärsii hyperglykemiasta. Elimistön kärsiessä hyperglykemiasta, glukoosi sitoutuu valkuaisaineisiin, jolloin valkuaisaineet sokeroituvat ja niiden suoritusteho heikkenee. Elimistön kärsiessä insuliinin puutteesta, elimistön verensokeritaso nousee ja samalla vastavaikuttajahormonien erittyminen elimistöön lisääntyy. Korkean verensokerin aiheuttamasta insuliinin tehottomuudesta aiheutuu happomyrkytys. Verensokerin pääsy lihaksiin estyy insuliinin puuttuessa, jolloin maksa pyrkii kompensoimaan lihasten energiavajetta lisäämällä glukoosin tuotantoa. Rasvahappojen vapautuminen rasvakudoksesta kiihtyy ja elimistö tuottaa rasvasta energiaa. Rasvahapot palavat insuliinin puutostilassa epätodellisesti ja palamisen sivutuotteena maksassa syntyy ketoaineita, joita ovat mm aseton, ketohapot. Tämän seurauksena vereen kiertyneet ketoaineet happamoittavat verta ja seurauksena on happomyrkytys. (Ilanne-Parikka 2011, 301–302; Saraheimo 2011, 9.)

Elimistön liiallinen glukoosipitoisuus aiheuttaa elinmuutoksia hermostoon, silmiin sekä munuaisiin. Happomyrkytyksessä verensokeri on yleensä yli 15 mmol/l, mutta yksilöstä riippuen verensokeriarvo voi olla joskus jopa pienempi. (Ilanne-Parikka 2011, 301–302; Saraheimo 2011, 9.) Yleisimmät happomyrkytyksen syyt ovat toteamaton tuore diabetes, insuliinitarpeen lisääntyminen tulehdustaudin tai muun äkillisen sairauden vuoksi sekä insuliinin pistämättä jättäminen. Kun verensokeritaso on korkea, virtsan erityis lisääntyy ja siitä aiheutuu janon tunnetta sekä suun kuivumista. Muita Hyperglykemian oireita on mm. pahoinvointin, oksentelu, vatsakivut, näön hämärtyminen, hengenahdistuksen tunne ja uupumus. Hoitamattomana happomyrkytys on hengen vaarallinen. (Ilanne-Parikka 2011, 293, 301.)

3.1.2 Hypoglykemia

Veren sokeripitoisuuden laskiessa alle 3 mmol/l puhutaan diabeetikolla hypoglykemiasta. Useimmille tulee hypoglykemiasta oireita verensokeripitoisuuden laskiessa alle 3,5–2,7 mmol/l, jolloin verensokeripitoisuuden lasku aiheuttaa elimistössä insuliinin vastaavaikuttajahormonien mm. glukagonin ja adrenaliinin erityksen. Haiman alfasoluista erittyvä glukagoni, vaikuttaa maksassa lisäten maksan sokerintuotantoa, jolloin verensokeripitoisuus nousee nopeasti. Lisämunuaisesta erittyvällä adrenaliinilla on myös verensokeria nopeasti nostava vaikutus. Adrenaliini ja glukagoni ovat insuliininvastavaikuttajia hormoneista nopeimmin verensokerin nousuun vaikuttavia hormoneja. Muita insuliinin vastavaikuttajia hormoneja ovat kasvuhormoni, kortisoli, noradrenaliini sekä

kilpirauhashormoni. (Ilanne-Parikka 2011a, 296–297; Ilanne-Parikka 2011c, 294–296; Virkamäki & Kangas 2011, 18–20.)

Hypoglykemiasta kärsivällä henkilöllä adrenaliinin erittymisestä johtuvia oireita ovat mm. sydämentykytys, hikoilu, vapina, hermostuneisuus, levottomuus, kalpeus, pahoinvointi sekä kuuman tunne. Verensokerin laskiessa edelleen aivot ja hermosolut kärsivät sokerin puutteesta ja tästä johtuvia oireita ovat mm. näköhäiriöt, epäselvä puhe, harhautumukset, korvien soiminen, huulien pistely, ohimenevä toispuoleinen halvaus, vaikeus ajatella ja laskea, koordinaatiohäiriöt, keskittymisvaikeus, väsymys, uupumus, päänsärky, näläntunne, huimaus, pyörtäminen, ärtyneisyys, painajaiset, epätavallinen tai ristiriitainen käytös sekä tajuttomuus ja kouristukset. Jos verensokeri laskee liian matalalle ja tilannetta ei korjata nauttimalla jotain hiilihydraattipitoista ravintoa, voi diabeetikko menettää tajuntansa, jolloin puhutaan insuliinisokista. (Ilanne-Parikka 2011a, 296–297; Koivikko 2013; Manneri 2014, 56–59.)

Diabeetikolla on normaalia, että verensokeri hetkellisesti laskee 3,5 mmol/l tasolle varsinkin, jos diabetes on tiukassa hoitotasapainossa. Tiukassa hoitotasapainossa verensokeri saattaa laskea viikoittain matalalle tasolle. Yöaikaan verensokerin lasku on vaarallista, koska nukkuessa diabeetikko ei välttämättä herää insuliini tuntemuksiin. Tavallisin liian matalan verensokerin syitä on useita ja yleensä kyse on useamman tekijän yhteisvaikutuksesta. Liian matalan verensokerin laskuun syinä voi olla mm. liian suuri tai väärin ajoitettu ateriainsuliinin annos suhteessa hiilihydraatti määrään, insuliinin tarve on pienentynyt tai pistos on mennyt lihakseen. Matalan verensokerin syitä voi olla myös ruuan imeytymishäiriö tai mahalaukun tyhjentäminen (oksennustauti). Jos runsasta liikuntaa harrastaessa ei ole huomioitu insuliiniannosten vähentämistä, saattaa verensokeri laskea liian matalalle. (Ilanne-Parikka 2011c, 294–296; Koivikko 2013; Manneri 2014, 56–59.)

Hypoglykemia luokitellaan vakavaksi, kun diabeetikon toimintakyky tai tajunta on alenunut niin, että hän tarvitsee toisen henkilön apua selviytyäkseen siitä. Vakavan hypoglykemian syy tulisi aina selvittää. Toistuvat hypoglykemat heikentävät insuliinin vastaikuttajahormonien toimintaa ja tällöin insuliinituntemukset heikentyvät. Tuntemuksien heikentyessä myös hypoglykemiariski lisääntyy entisestään. Hypoglykemia voidaan ennaltaehkäistä pitämällä ateriarytmi tasaisena, liikuntaa harrastettaessa huomioida lisääntynyt hiilihydraattien tarve sekä huolehtia säännöllisestä verensokerin mittaa-

misesta. (Ilanne-Parikka 2011a, 296–297; Ilanne-Parikka 2011c, 294–296; Koivikko 2013; Manneri 2014, 56–59.)

Kun hypoglykemian oireita ilmaantuu tai epäillään matalaa verensokeripitoisuutta, tulee verensokeri mitata. Alhaista verensokeria korjataan nauttimalla nopeasti verenkiertoon imeytyviä sokeristuvia ruoka-aineita 10–20 g:n annos. Hypoglykemian oireiden pitäisi hävitä 10 minuutin kuluessa ruoka-aineiden nauttimisesta. Jos hypoglykemian oireet kuitenkin jatkuvat, tulisi nauttia toinen samanlainen ruoka-annos. Vaikeaa hypoglykemiaa hoidetaan kotiooloissa, matkoilla ja ensiaputilanteessa reisi tai olkavarren lihakseen pistettävällä glukagonipistoksella, jos glukoositiputusta ei ole saatavilla. Glukagonin pistämisen jälkeen verensokeri tulee tarkastaa 15 minuutin kuluttua. (Ilanne-Parikka 2011e, 299; Ilanne-Parikka 2011f, 300; Koivikko 2013.)

3.1.3 Diabetes sairauspäivinä

Akuutilla infektiolla tarkoitetaan mm. nuhakuumetta, kuumeista hengitystieinfektiota sekä vatsatautia eli gastroenteriittiä. Ihmisen sairastuessa elimistössä on stressitila, jolloin insuliinin vastavaikuttajahormonien erityis lisääntyy. Sairauspäivinä lapsen ruoka-halu on yleensä vähäisempää. Insuliininvastavaikuttajahormonien vaikutuksesta veren sokeripitoisuus nousee vähäisestä ravinnonsaannista huolimatta. Diabeteslapsella insuliinihoitoa ei missään tapauksessa saa keskeyttää, vaan lapsen on saatava insuliinia, mutta annosta voidaan tarvittaessa pienentää. Sairauspäivinä verensokerin seuranta tulee olla tiheämpää. Jos verensokerin nousua ei sairauspäivinä korjata, korkean verensokerin seurauksena munuaiset alkavat erittää ylimääräistä sokeria virtsaan. Ylimääräisen sokerin poistuessa elimistöstä virtsan mukana, menettää elimistö nestettä ja diabetesta sairastava lapsi on vaarassa kuivua. (Ilanne-Parikka 2011 b, 283–285; Saha 2015, 417.)

Gastroenteriitin aikana, sekä muissa akuuteissa infektioissa, tulisi verensokeria mitata säännöllisesti. Aluksi verensokeri suositellaan mitattavan kahden tunnin välein ja korkeita verensokeriarvoja tulisi korjata pikainsuliinilla, jos verensokeri arvo on yli 10 mmol/l. Verensokerin ollessa matala, lyhyt- ja pikavaikutteiset insuliinit tulisi jättää kokonaan pistämättä ja perusinsuliiniannosta voi pienentää 10–20 %. Lapselle pyritään antamaan suun kautta nesteitä, esimerkiksi Osmosal-ripulijuoma, nopeasti imeytyviä hiilihydraattipitoisia ruokia. Gastroenteriitin aikana lapsidiabeetikolla yleisin syy hoi-

toon hakeutumiseen on hypoglykemian pelko. (Ilanne-Parikka 2011 b, 283–285; Kaipainen 2013, Saha 2015, 217.) Kaipaisen (2013) tekemässä tutkimuksessa lapsidiabeetikolle ei useissa tapauksissa annettu riittävästi insuliinia lapsen ollessa hyperglykeeminen. Tutkimuksen mukaan sairaalahoitossa gastroenteriittiä sairastavat lapsidiabeetikot olivat verensokerimittauksien perusteella suuren osan ajasta suonensisäisen nestehoidon aikana hyperglykemiassa. (Kaipainen 2013.)

3.2 Ravitsemus

Ravitsemushoito on tärkeä osa diabeteksen hoitoa. Se on keskeinen tekijä hyvän hoitotasapainon ja laadukkaan elämän saavuttamisessa ja ylläpitämisessä. Ruokavalio toimii hoidon ”tukikivenä”, jonka päälle perustetaan hyvä, tasapainoinen ja onnistunut kokonaisuhoito. Diabeetikon ravitsemushoidon tavoitteena on ohjata diabetesta sairastavaa tasapainoiseen ja säännöllisiin ruokailutottumuksiin sekä nauttimaan ruuasta. Tavoitteena on myös edistää diabeetikolapsen omahoitoa, pitää verenpaine- ja verensokeriarvot sekä veren rasva- ja verenglukoosipitoisuudet hoitosuosituksen mukaisena, saavuttaa ja ylläpitää normaalia painoa, ehkäistä lisäsairauksien syntyä ja nauttia hyvästä elämänlaadusta. (Rautavirta 2008, 22.)

Terveellinen, tavallinen ja monipuolinen ruoka on perusperiaate lasten tyypin 1 diabeteksessa. Lapsidiabeetikolle ja koko perheelle suositellaan runsaskuituista, vähäsuolaista ja vähäsokerista ruokaa. Suolaa ja sokeripitoisia ruokia voi olla kohtuudella, jolloin sokerittomia diabetes-tuotteita ei tarvita. Päivän kalorimäärä koostuu hiilihydraateista, joista pääosa on ”hitaita” hiilihydraatteja eli täysviljatuotteita ja kasviksia. Riittävä ravintokuitu saadaan suosimalla kokojyväviljatuotteita, kasviksia, hedelmiä ja marjoja. Ruokavaliossa suositetaan kasvirasvoja ja vähän eläinperäisiä rasvoja. Vuorokauden energian saanti jakautuu niin, että hiilihydraateista saadaan 45- 60 % päivän energiantarpeesta, rasvoista 25- 35 % ja proteiineista 10- 20 %. (Mustajoki 2014c; Virtanen ym. 2008; Heinonen 2011, 122; Palva- Alhola 2007, 70).

3.2.1 Hiilihydraatit ja kuitu

Hiilihydraatti on ruoan ainoa ainesosa, joka vaikuttaa välittömästi verensokeriin. Hiilihydraatit hajoavat ohutsuolessa ruoansulatusentsyymien vaikutuksesta sokereiksi ja imeytyvät verenkiertoon. Syntynyt sokeri imeytyy vereen, jolloin terveellä ihmisellä

haiman insuliinituotanto moninkertaistuu. Sokeri siirtyy ravinnoksi soluille ja osa varastoituu maksaan, jolloin verensokeri ei pääse nousemaan liian suureksi. (Mustajoki 2014c.) Insuliinin keskeisin tehtävä on säädellä sokeriaineenvaihduntaa ja se on ihmisen erittämistä hormoneista ainut, joka voi vaikuttaa verensokeriin alentavasti. Terveellä ihmisellä haiman beetasolut erittävät insuliinia muutaman minuutin välein. (Kangas & Virkamäki 2011.) Haima ei pysty tuottamaan insuliinia normaaliin tapaan tyypin 1 diabeteksessa, minkä vuoksi tarvitaan insuliinihoitoa. Hiilihydraattien määrä syödyssä ateriasa sekä ennen ateriaa mitattu verensokeriarvo vaikuttavat insuliiniannoksen annosteluun ratkaisevasti. (Mustajoki 2014c.)

Ruoka-aineet kuten leipä ja erilaiset viljavalmisteet, peruna, maito, nestemäiset maitovalmisteet, marjat ja hedelmät, sokeri, hedelmäsokeri, siirappi, hunaja, makeiset ja sokeerialkoholit sisältävät hiilihydraatteja. Runsaasti kuitua sisältäviä tuotteita suositaan, sillä runsashiilihydraattinen ja –kuituinen ruoka pitää verensokerin tasaisena pitkin päivää. Täysjyvävilja sisältää eniten kuitua ja kuidulla on lisäksi hyviä vaikutuksia rasva-aineenvaihduntaan. Jaettaessa hiilihydraatteja sisältäviä ruoka-aterioita, otetaan huomioon diabeetikon harrastama liikunta ja insuliinin vaikutus. (Keskinen ym. 2014, 39.)

Hiilihydraatit jaetaan eri ateriakerroille ja niiden määrä ja laatu valitaan siten, että saavutetaan mahdollisimman hyvä verensokeritasapaino pitkän ajan kuluessa. Diabetesta sairastavan tai hänen huoltajansa tulee aina arvioida aterioiden hiilihydraattimäärät. (Virtanen ym. 2008, 8.) Ruokavalio, joka sisältää runsaasti kuitua, auttaa alentamaan päivittäistä ja aterian jälkeistä verensokeritasoa. Lisäksi runsaskuituinen ruokavalio vähentää diabeetikon hypoglykemioita ja mahdollistaa parempaan hoitotasapainoon. Kuitu on yhteydessä myös korkeampaan HDL-kolesterolin määrään, matalampaan painoindeksiin ja vähäisempään sydän- ja verisuonitautisairastavuuteen. Ravintokuitua saa suosituksen mukaisen määrään, kun valitsee edellä mainittuja täysjyväviljavalmisteita ja suosii ruokavaliossa vihanneksia, juureksia, marjoja ja hedelmiä kuusi annosta eli vähintään puoli kiloa päivässä. (Virtanen ym. 2008, 9.) Edellä mainitun HDL-kolesterolin eli hyvän kolesterolin tehtävänä on kuljettaa kolesterolia pois kudoksista ja valtimoiden seinämästä. Liikunta lisää veren HDL-kolesterolin määrää, mikä on hyödyllistä valtimosairauksien ehkäisyssä. (Eskelinen 2012.)

3.2.2 Glykemiaindeksi

Glykemiaindeksi, GI, kuvaa ruoka-aineiden kykyä nostaa elimistön verensokeria verrattuna samaan hiilihydraattimäärään glukoosia. GI- luku glukoosissa on 100 ja ruoka-aineiden, joiden GI on 55 tai sen alle, voidaan pitää pieninä GI ruokina. Esimerkiksi valitsemalla aamu- tai välipalaksi täysjyvätuotteista tehtyä puuroa tai leipää, hedelmiä sekä marjoja esimerkiksi murojen tai sokeristen juomien sijaan, valitaan samalla GI arvoltaan pienempiä tuotteita. (Virtanen ym. 2008, 9.)

Arvoltaan matalat GI tuotteet nostavat verensokeria ja laskevat sitä hitaasti. Tuotteet, joilla on korkea glykemiaindeksi, puolestaan nostavat ja laskevat verensokeria nopeasti. Matalan GI:n ruuat ovat useimmiten runsaskuituisia ja paljon suojaravintoaineita sisältäviä, joten ne ovat osa suositusten mukaista terveellistä ruokavaliota. Suomalaisten elintarvikkeiden luotettavia GI arvoja on käytettävissä vähän. Suosimalla kuitenkin täysjyväviljatuotteita, vähärasvaisia maitotuotteita, vihanneksia, hedelmiä ja marjoja tulee käytännössä valittua matalan glykemiaindeksin ruokia. (Niskanen 2014.)

3.2.3 Rasvat ja proteiini

Diabeetikon ruokavaliossa kiinnitetään huomiota rasvan laatuun ja määrään. Tyydyttyneen rasvan eli kovan rasvan saantia rajoitetaan ja huolehditaan, että ruoka sisältää riittävästi kerta- ja monityydyttymättömiä rasvoja eli pehmeää rasvaa. Käytännössä valitaan kasvirasvalevitteitä, ruoan valmistuksessa kasviöljyä ja kasvirasvapohjaisia ruoanvalmistuskermoja. Pehmeää rasvaa on runsaasti myös kalassa ja kanassa. (Keskinen ym. 2014, 40.) Runsaasti rasvaa sisältävä ruokavalio heikentää insuliiniherkkyyttä riippumatta rasvan laadusta. Diabeetikon, ja koko väestön, ruokavaliosta saatavan rasvan määrän pitäminen kohtuullisena, auttaa painon hallinnassa ja lisäksi parantaa ruuan ravitsemuksellista laatua. Kovan rasvan korvaaminen pehmeillä rasvoilla parantaa insuliiniherkkyyttä ja vähentää LDL- kolesterolia sekä diabeetikoilla että henkilöillä, joilla on heikentynyt sokerinsietokyky. (Virtanen ym. 2008, 10.)

Proteiinintarve on diabeetikolla sama kuin muillakin ihmisillä. Lihassa, kalassa, kanassa, kananmunassa ja juustoissa on runsaasti proteiineja, eivätkä ne sisällä hiilihydraatteja. Edellä mainitut proteiinin lähteet eivät vaikuta aterianjälkeiseen verensokeripitoisuuteen, kun niitä käytetään ruokavaliossa kohtuudella. Tärkeitä proteiinin lähteitä ovat myös maito ja nestemäiset maitovalmisteet. Käyttämällä niitäkin kohtuudella, päivittäinen proteiinin saanti pysyy sopivana. Runsaasti proteiineja sisältävää ruokavaliota väl-

tetään, sillä on viitteitä, että se on haitaksi munuaisille. Lisäksi runsaasti proteiinia ja rasvaa sisältävissä aterioissa, on yleensä paljon kovaa rasvaa ja suolaa, minkä vuoksi suositetaan kohtuuperiaatteen ja energiatarpeen mukaisia ruoka-annoksia, jolloin ehkäistään lisäsairautena esiintyviä sydän- ja verisuonitauteja. Esimerkiksi lihaleikkelettä tai juustoa suositellaan ottamaan vain 1 viipale leivänpalaa kohden ja osa päivän leivistä syödään ilman leivän päällystettä. (Keskinen ym. 2014, 39-40.)

3.2.4 Energiantarve

Diabeteksen sairastumisvaiheessa, diabeetikko laihtuu, sillä energiantarve kohoaa hetkellisesti, Laihtuminen sairastumisvaiheessa johtuu siitä, että diabetesta sairastavan elimistö ei pysty hyödyntämään sokeria energiaksi, jolloin se erittyy virtsaan. Kun virtsämäärät kasvavat ja janon tunne lisääntyy, syntyy energiahukka ja paino putoaa. (Saraheimo 2009, 9-10) Muutaman viikon kuluessa insuliinihoidon alettua, tilanne korjaantuu ja lapsi saa syödä näläntunteen mukaisesti. Liiallinen painonnousu vältetään vähentämällä ruokamääriä lapsen painon tasaannuttua. Usein pienillä lapsilla tarvittavan energiamäärän osoittaa ruokahalu, mutta se ei aina ole tarkka mittari. Esimerkiksi alhaisesta verensokerista huolimatta, lapsi ei välttämättä ole nälkäinen. Toisaalta lapsella saattaa olla nälkä, vaikka verensokeri on korkea. Eri-ikäisten lasten ruuan määrän tunnistamisessa on yksilöllisiä eroja. (Kalavainen 2011, 351–352)

Lapsen energian tarve on yksilöllinen ja se arvioidaan lapsen koosta, iästä ja kasvun vaiheesta. Energiatarpeeseen vaikuttaa myös lapsen fyysinen aktiivisuus, mikä lisää energiantarvetta. Laskukaavan avulla $1000 \text{ kcal} + \text{ikä} \times 100$ saadaan suuntaa-antava arvio lapsen energiatarpeesta. (Valve 2007, 91–92; Keskinen ym. 2014.) Energiatarve arvioidaan sairastumisvaiheessa lapsen aikaisemman kotiruokailun, kasvun ja iänmuutosten viitearvotaulukkojen pohjalta. Diabeetikkolapsi ei saa olla nälkäinen aterioiden välillä, vaan hänen tulee itse olla tyytyväinen ruokamäärään. (Kalavainen & Keskinen 2011, 352.)

3.2.5 Ateriarytmi, ateriasuunnitelma ja insuliinihoito

Tyypin 1 diabeteksessa ravitsemus- ja lääkehoidossa onnistutaan parhaiten, kun diabeetikko syö päivässä selkeät pääateriat (aamupala, lounas, päivällinen) sekä tarvittavat välipalat. Riittävän ravitsemuksen varmistamiseksi kasvava ja kehittyvä lapsi tarvitsee

vähintään viisi ruokailukertaa. Säännöllinen ateriarytmi auttaa diabeetikkoa ruokailun jälkeisen verensokerin hallinnassa, aterian ja insuliinihoidon yhteensovittamisessa, sopivan ruokamäärän arvioimisessa ja painon hallinnassa. Säännöllisyys tarkoittaa sitä, että lapsi syö aterioita joka päivä saman verran ja suunnilleen samoihin aikoihin. (Virtanen ym. 2008, 5.)

Ravitsemusterapeutti suunnittelee sairastuneen lapsen ateriointia yhteistyössä lapsen ja hänen vanhempien kanssa. Suunnitteluun yhdistetään insuliiniohjelma. Lisäksi siinä huomioidaan lapsen aiemmat ruokailutottumukset ja päivärytmi. Ravitsemussuunnitelmassa ovat diabetesta sairastavan lapsen ateria- ja välipala- ajat sekä arvio sopivista hiilihydraattimääristä jokaisella aterialla ja välipalalla. Ateriointia ja suunnitelmaa on tarkistettava ja muutettava tarpeen mukaan vastaamaan lapsen muuttuvaa elämäntilannetta vastaavaksi. (Palva-Alhola 2007, 71; Kalavainen & Keskinen 2011, 352.)

Aterian ja välipalan sisältämä hiilihydraattien määrä tulee osata laskea monipistos- ja insuliinipumppuhoidossa, jotta pikavaikutteista insuliinia osataan annostella oikea määrä. Kaksi- ja kolmipistoshoidossa ruoka- aikojen ja ruokamäärien tulisi olla joka päivä suunnilleen sama, koska insuliinia pistetään päivittäin samaan aikaan ja sama määrä. Lapsen ikä ja energiantarve, sekä liikunnan määrä, vaikuttavat lapsen hiilihydraattilähteen- ja määrän sopivaan valintaan. (Palva-Alhola 2007, 70; Kalavainen & Keskinen 2011, 352.)

Päiväkotia ja kouluruokaa, joka on suositusten mukaista ja laadullista, sopii diabeetikkolapselle sellaisenaan. Ruokailujen järjestäminen, ateriainsuliinin annostelu ja tarvittavat välipalat lapsidiabeetikolle ovat aikuisen vastuulla. Vanhemmat lapset huolehtivat itse syömisestä, hiilihydraattien määrästä ja insuliinin pistämisestä. Aikuisen on hyvä tarkistaa lapsen ottama ruokamäärä ja huomioida, että se tulee syödyksi. Päiväkotia ja koulua varten laaditusta ateriasuunnitelmasta löytyvät aterioiden aikataulut ja hiilihydraattipitoisten ruokien määrä, mikä selkeyttää diabetesta sairastavan lapsen ravitsemushoitoa. (Virtanen ym. 2008, 17) Päivähoidossa, kouluissa ja harrastuksissa aikuisella tulisi olla matalan verensokerin varalta ensiavuksi sopivaa syötävää tai juotavaa saatavana. Tiivis yhteistyö lapsidiabeetikon ja hänen vanhempiensa sekä koulun opettajan ja terveydenhoitajan kanssa on todella tärkeää onnistuneen ravitsemushoidon kannalta. (Virtanen ym. 2008, 18.)

3.2.6 Sokeri ja makeutusaineet

Sokeri koostuu hiilihydraateista ja energiasta, eikä se sisällä lainkaan vitamiineja tai kivennäisaineita. Herkuissa ja ruuissa, joissa on paljon sokeria, on myös yleensä paljon kovaa rasvaa. Monipuoliset ravintoaineet jäävät ruokavaliossa vähäiseksi, mikäli ne korvataan tuotteilla, joissa on paljon sokeria. Tuotteet, joissa on paljon sokeria, ovat haitaksi hammasterveydelle ja vaikeuttavat verensokerin hallintaa. Sokeri ei kuitenkaan ole haitaksi sokeri-, rasva-, ja insuliiniaineenvaihdunnalle, jos sitä käytetään ruokavaliossa kohtuudella. (Virtanen ym. 2008, 8-9.)

Diabeetikkolapselle sopivat sekä sokeria sisältävät makeiset että ksylitolilla ja muilla makeutusaineilla makeutetut tuotteet. Karkkipäivää suositellaan pitämään viikonloppuisin tai järjestämään arjessa pieniä makeishetkiä. Makeiset voi syödä osana ateriaa tai välipalaa. Pikainsuliinin määrää lisätään makeisten syönnin yhteydessä tai sitä otetaan ylimääräinen annos. Jos lapsi syö välipalalla ainoastaan makeaa, verensokeri tulisi mitata 1-2 tuntia välipalasta ja mahdollisesti uudestaan ennen seuraavaa ateriaa. Pelkästään makeaa sisältävä välipala on huono pitämään verensokeria tasaisena ja nälän tunnetta poissa. Runsas ja jokapäiväinen makeisten syöminen ei ole kenellekään suositeltavaa. (Kalavainen 2011, 353-354.)

Diabetesta sairastava lapsi voi käyttää sokeria ja energiapitoisia makeutusaineita kohtuudella. Kymmenen prosenttia energiansaannista tai 50 grammaa päivässä on suositeltava annos diabeetikolle kuin muullekin väestölle. Makeutusaineita on sekä energiaa sisältäviä että energiattomia. Energiapitoisia makeutusaineita ovat sakkaroosi eli ruokosokeri (ns. tavallinen sokeri), glukoosi eli rypälesokeri, fruktoosi eli hedelmäsokeri, hunaja, siirappi, sorbitoli, maltitoli, mannitoli ja ksylitoli. Sakkaroosi, tavallinen sokeri, ei nosta verensokeria tehokkaammin kuin muutkaan hiilihydraatit. Se on kuitenkin puhdasta hiilihydraattia ja sitä tulee helposti syötyä huomaamatta suuria määriä, jos sen käyttöön ei kiinnitä huomiota. Makeutusaineet fruktoosi ja -oli- päätteiset sokerialkoholit nostavat verensokeria vähemmän kuin tavallinen sokeri. (Ruuskanen & Majala-Eklund 2007, 123–125.)

Energiattomat makeutusaineet, kutsutaan myös keinotekoisiksi makeutusaineiksi, eivät ole energiapitoisia eivätkä vaikuta verensokeriin. Energiattomia makeutusaineita ovat aspartaami, asesulfaami, sakariini, sykламаatti, taumatiini, neophesperidiini ja sukraloo-

si. Keinotekoisia makeutusaineita on lähinnä juomissa. Diabeetikon ruokavaliossa keinotekoisten makeutusaineitten saanti jää vähäiseksi, jos diabeetikko juo janojuomaksi vettä ja käyttää tavallista sokeria suositusten mukaisesti. (Ruuskanen & Majala 2007, 123–125.)

Lapsidiabeetikon ruokavaliossa tulee eniten miettiä sitä, kuinka paljon lapsi syö makeita tuotteita, kuin sitä millä ne on makeutettu. Tavallinen sokeri käy leivontaan ja myös makeiset elintarvikkeista, kun valitsee sopivia ja pieniä annoksia. Diabetes- ja dieetti-tuotteita ei tarvita, sillä useimmiten niiden vaihtoehtojen energiapitoisuus on yhtä suuri tai suurempi kuin tavallisella sokerilla makeutettujen tuotteiden. Keskeisintä lapsidiabeetikon ravitsemushoidossa on arvioida sokeria ja energiapitoisia makeutusaineita sisältävien tuotteiden hiilihydraattimäärät. Ateriainsuliinin määrä tulee huomioida hiilihydraattimäärän mukaisesti, jos lapsi syö sokeria sisältävää herkkua. (Ruuskanen & Majala 2007, 123–125)

3.3 Lääkitys

Diabetesta sairastavan lääkehoidon onnistumiselle on tärkeää diabeetikon oma motivoituminen ja vastuun ottaminen omasta hoidostaan. Tyypin 1 diabeteksen hoidossa tärkein ja ainoa diabeteslääke on insuliini. Insuliinipistoshoidolla korvataan elimistön tuottamaa insuliinia. Insuliinipistoshoidoilla tavoitteena on jäljitellä haiman tuottamaa normaalia insuliinieritystä. Insuliinivalmisteita on paljon erilaisia. Kullekin diabeetikolle insuliinihoito suunnitellaan yksilöllisesti ja siinä huomioidaan diabeetikon yksilölliset tarpeet. Insuliinivalmisteita ovat nopeavaikutteiset eli pikainsuliinit, lyhyt- ja pitkävaikutteiset insuliinit sekä sekoiteinsuliinit, jotka jaetaan toimintatapansa sekä vaikutusaikansa perusteella. (Virkamäki 2011, 99, 255.)

3.3.1 Perusinsuliinit

Perusinsuliinina toimivat pitkävaikutteiset insuliinit tai insuliinipumppuhoidossa nopea- tai lyhytvaikutteiset insuliinit. Perusinsuliineilla huolehditaan ympärivuorokautisesta perusinsuliinien tarpeesta erityisesti aterioiden välillä sekä yöaikaan. Perusinsuliineilla pistoshoidossa tarkoitetaan pitkävaikutteisista insuliineista. Pitkävaikutteiset insuliinit jaetaan vaikutusaikansa sekä rakenteen mukaan neljään eri ryhmään, NPH-insuliinit (Humulin[®], Insuman Basal[®], Protapane[®]) Glargiini-insuliini (Lantus[®]), Detemir-insuliini

(Levemir[®]) sekä Degludekinsuliini (Tresiba[®]). (Rönnemaa, Ilanne-Parikka 2015; Virkamäki 2011, 104–108.)

NPH-insuliinit ovat olleet käytössä jo pitkään, yli 50 vuotta. 2000-luvulla markkinoille tulivat pitkävaikutteiset insuliinianalogit glargiini- ja detemirinsuliini. NPH-insuliinien ja insuliinianalogien vaikutusmekanismi on samanlainen, mutta insuliinianalogien vaikutushuippu on NPH-insuliineihin verrattuna loivempi ja vaikutusaika pidempi. Insuliinianalogeilla saadaan pitkäkestoisempi ja tasaisempi vaikutus verrattuna NPH-insuliineihin. (Oravilahti, Kastarinen, Enlund, Jyrkkä, Kiviniemi, Kokki 2013; Virkamäki 2011, 104–108.)

Pistetyllä insuliiniannoksella on merkitystä insuliinin kesto aikaan. Isompi annos pidentää insuliinin vaikutusaikaa verrattuna pienempään annokseen insuliinia. NPH-insuliinit eivät kata yhdellä pistoksella koko vuorokauden insuliinin tarvetta. Yleinen pistosmalli NPH-insuliineilla on kaksi pistosta vuorokaudessa. Huippuvaikutus altistaa hypoglykemioille kahden pistoksen mallissa, jos ruokailuvälit eivät ole tasaiset. NPH-insuliinien huippuvaikutusta voidaan käyttää hyödyksi esimerkiksi niin, että aamun NPH-insuliini pistoksella katetaan lounasruoka. Kuitenkin 3-4 pistoksella NPH-insuliinia saataisiin tasaisempi vaikutus. NPH-insuliineja käytettäessä säännöllisten ruokailujen ja välipalojen merkitys on suuri vältettäessä hypoglykemioita. (Rönnemaa, Ilanne-Parikka 2015, 244–246; Virkamäki 2011, 104–108.)

Pitkävaikutteiset insuliinianalogit Detemir- ja Glargiini-insuliinit ovat NPH-insuliineja pitkävaikutteisempia ja niiden vaikutus alkaa hitaampaa. Detemir- ja Glargiini-insuliinien vaikutus on myös NPH-insuliineja tasaisempi. Pitkävaikutteisilla insuliinianalogeilla on hypoglykemia riski pienempi verrattuna NPH-insuliineihin. (Rönnemaa, Ilanne-Parikka 2015.) Detemir-insuliineilla on todettu olevan pienempi hypoglykemiariski verrattuna NPH-insuliinia käyttäviin tyyppin 1 diabeetikoihin (Home ym. 2004; Vague ym. 2003). Glargiini-insuliineja pistetään pääsääntöisesti kerran päivässä ja ne kattavat silloin päivän perusinsuliinin tarpeen. Tyyppin 1 diabetesta sairastavalla pieniä annoksia Glargiini-insuliinia käytettäessä insuliini määrä saatetaan jakaa kahteen yhtä suureen annokseen kattamaan koko päivän insuliini tarve. Detemirinsuliinia annostellaan tyyppin 1 diabetesta sairastavalla yleisimmin kaksi kertaa päivässä. Tällöin voidaan tarvittaessa vastata esimerkiksi liikunnan aiheuttamaan insuliinitarpeen vaihteluun. (Rönnemaa, Ilanne-Parikka 2015, 244–246.)

Degludekinsuliini on uusi pitkävaikutteisista insuliinijohdoksista. Degludekinsuliini tuli markkinoille vuonna 2013. Degludekinsuliini on perusinsuliineista vaikutusajaltaan pisin ja se annostellaan aina kerran päivässä. Degludekinsuliinin vaikutus kestää useimmilla diabeetikoilla yli 42 tuntia. Degludekinsuliinissa edellisen pistoksen vaikutus menee päällekkäin edellisen pistoksen kanssa. Tällöin seuraava insuliini annos vaikuttaa ennen kuin edellisen vaikutus hiipuu ja tuloksena on tasainen summavaikutus. Degludekinsuliinin käyttöön liittyy vähemmän yöllisiä hypoglykemioita verrattuna muihin pitkävaikutteisiin insuliineihin. (Rönnemaa, Ilanne-Parikka 2015, 244–246.)

3.3.2 Ateriainsuliinit

Ateriainsuliineja ovat pikainsuliinit (aspart NovoRapid[®], glulis Aspidra[®], lispro Humalog[®]) sekä lyhytvaikutteiset insuliinit (Actrapid[®], Humulin Regular[®], Insuman Rapid[®]). Pikainsuliinien vaikutusaika alkaa 10–20 minuutin kuluessa insuliinin pistämisestä ja vaikutus kestää kokonaisuudessaan 2–5 tuntiin. Pikainsuliinien tarkoituksena on laskea syömisen seurauksena aiheutuvaa verensokerin nousua. Pikainsuliinia pistetään ruokailujen yhteydessä vastaamaan syödyn hiilihydraattien määrää. Pikainsuliinia pistetään ennen aterioinnin alkamista. Jos ei osata arvioida kuinka paljon hiilihydraatteja tullaan syömään aterioinnin aikana, voi pikainsuliinin pistää myös heti aterioinnin jälkeen. Pikainsuliineilla voidaan korjata myös tilapäisiä korkeita verensokerin heilahduksia korjausinsuliinina mm. sairaspäivinä ja ennen ateriaa. (Virkamäki 2011, 104–108.)

Lyhytvaikutteiset insuliinit ovat tarkoitettu ruokailun yhteydessä käytettäväksi. Lyhytvaikutteisten insuliinien vaikutus aika on pikainsuliineihin verrattuna pidempi n. 5–8 h. Toisin kuin pikainsuliineissa, lyhytvaikutteisissa insuliineissa on häntävaikutus, minkä vuoksi lyhytvaikutteiset insuliinit saattavat altistaa aterian jälkeisille matalille verensokerille, jos välipala jää syömättä ennen seuraavaa ateriaa. Edellä mainitulla häntävaikutuksella tarkoitetaan lyhytvaikutteisen insuliinin melko pitkää vaikutusta ruokailun jälkeen. Lyhytvaikutteista insuliinia pistämällä voidaan joissain tilanteissa kattaa pitkän vaikutuksen keston vuoksi kaksi ateriointia. Lyhytvaikutteiset insuliinit suositellaan pistettävän 30 min ennen suunniteltua ateriaa, koska sen vaikutus alkaa hitaammin. Lyhytvaikutteisen insuliinin häntävaikutusta voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi paikkaamalla sillä glargiini-insuliinin vaikutuksen hiipumista. (Virkamäki 2011, 104–108.)

3.4 Liikunta

Liikkuminen on lapselle luonnollinen tarve ja sanotaankin, että ”leikki on lapsen työtä.” Hyvästä yleiskunnosta ja liikunnasta on hyötyä diabetesta sairastavalle lapselle. Diabetekseen sairastuneen lapsen hoidon tavoitteena on, että sairastuminen ei vaikuta lapsen leikkiin ja liikunnan harrastamiseen. Lapselle mieleinen liikunta antaa onnistumisen kokemuksia, tuo iloa ja tarjoaa mukavaa yhdessäoloa muiden lasten kanssa. (Helminen, Kinnari & Viteli-Hietanen 2006, 58.)

Liikuntamuotoa tai harrastusta suunniteltaessa on otettava huomioon lapsen mielenkiinnon kohteet ja suorituskyky. Päivittäinen arkiliikunta kuten koulumatkat, kotiaskareet ja lapsen leikki ovat liikuntaa ja niihin pyritään rohkaisemaan. Diabeetikkolapselle käy lähes kaikki liikuntamuodot, kun ateriasuunnittelussa on huomioitu sopivat hiilihydraattimäärät ja insuliiniannokset. Diabetesta sairastavaa koskee samat liikuntasuositukset kuin muitakin lapsia eli 1-2 tuntia ulkoilua ja liikuntaa päivässä. Ei- suositeltavia liikuntalajeja ovat suunnistus, painonnosto (silmänpohjamuutosriski) ja tietyt xtreme- lajit. (Keskinen ym. 2014.)

Suurin hyöty liikunnasta on terveydelle ja diabetekselle silloin, kun se on riittävän säännöllistä. Insuliinin imeytyminen ihon alta nopeutuu liikunnan ja lihastyön avulla, jolloin liikunta ”kuluttaa” verensokeria. Jos tätä ei huomioida syömisessä tai insuliiniannoksissa, verensokeri laskee helposti liian alhaiseksi. Diabeetikon verensokeriarvoihin voi vaikuttaa lisäämällä hiilihydraatteja tai vähentämällä insuliiniannoksia. Jos liikunta on rasittavaa ja pitkäkestoista, tarvitaan suurempia korjauksia. (Mustajoki 2014b.) Diabetesta sairastavan lapsen verensokerin muutokset riippuvat veren insuliinipitoisuudesta, liikunnan määrästä, voimakkuudesta, lapsen harjaantuneisuudesta ja lihaskunnosta. Lisäksi verensokeriin vaikuttavat ennen liikuntaa ja liikunnan aikana nautittu ravinto. (Ilanne-Parikka 2013.)

Liikunnan vaikutus näkyy tyypin 1 diabeetikon terveydessä monella muullakin tavoin kuin verensokerin kautta. Liikunta vaikuttaa suotuisasti insuliiniherkkyyteen, laskee verenpainetta, tasapainottaa autonomista hermostoa, lisää hyvän HDL- kolesterolin määrää, vähentää ylipainoa ja matala-asteista tulehdustilaa sekä piristää mielialaa. Säännöllinen liikunta laskee yhdessä säännöllisen lääkityksen kanssa verensokeritasoa.

Niillä ykköstyypin diabeetikoilla on matalampi HbA1c eli pitkän aikavälin verensokeriarvo, jotka liikkuvat säännöllisesti ja suositusten mukaan. (Manneri 2012.)

Liikuntaa on vältettävä, jos diabeetikon verensokeri on liian korkea ($>15\text{mmol/l}$) tai veressä on ketoaineita. Se on merkki insuliininpuutteesta, jolloin liikunta pahentaa tilannetta nostamalla verensokeria entisestään. (Helminen ym. 2006, 60; Keskinen ym. 2014.) Elimistön insuliinin vastavaikuttajahormonien määrä, adrenaliini ja noradrenaliini, lisääntyvät liikunnan ja kilpailutilanteen aikana. Elimistön ketoasidoosin eli happomyrkytyksen vaara on suuri, mikäli verensokeri nousee rasituksen aikana liian paljon. (Manneri 2012.)

Päivittäin lasten kanssa työskentelevät oppivat nopeasti huomaamaan jokaisen yksilöllisen lisähiilihydraattitarpeen liikuntaan nähden. Verensokeritasapainon ja yleisvoinnin kannalta parhaimpaan tulokseen pääsee mittaamalla verensokeria ennen liikuntaa, puolelento- tai tunnin välein liikunnan aloittamisesta ja liikunnan loputtua. Jos liikunta on rankkaa ja pitkäkestoista, seurataan verensokeria useammin, sillä liikunnan vaikutus verensokeriin voi jatkua vielä pitkään liikunnan lopetettua. Liikunnan jälkeisissä aterioissa tulee huomioida, että lapsidiabeetikko saa hiilihydraattia riittävästi. (Ruuskanen 2008, 70.)

Pitkäkestoista liikuntaa harrastaessa, lisähiilihydraatteja on saatava liikunnan yhteydessä noin 20g tunnissa. 10 grammaa hiilihydraattia sisältäviä tuotteita ovat esimerkiksi 1 hedelmä, 1 dl mehukeittoa, 1dl täysmehua tai 1 leipäviipale. Tarvittaessa insuliiniannostusta vähennetään ja 20- prosentin vähennys tehdään siitä insuliiniannoksesta, jonka vaikutuksen aikana liikuntaa harrastetaan. Mikäli liikunta on voimakasta ja pitkäkestoista, kannattaa vähennystä tehdä myös illan pitkävaikutteisesta insuliiniannoksesta (esimerkiksi 20-30%) tai syödä iltapalalla tavallista enemmän hitaasti imeytyviä hiilihydraatteja sekä proteiineja. Jos lapsidiabeetikolla on säännöllinen liikuntaharrastus, huomioidaan se aterija- ja insuliinisuunnitelmassa. Hyväkuntoisen ja säännöllisesti liikuntaa harrastavan diabeetikon verensokeri ei laske yhtä herkästi liikunnan aikana kuin huonokuntoisemman ja harvoin liikuntaa harrastavan. (Keskinen ym. 2014.)

4 TUOTOKSEEN PERUSTUVA OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyön aiheenvalinnassa toimimme esille kiinnostuksen diabetesta kohtaan ja päädyimme lasten tyypin 1 diabetekseen ja sen ravitsemushoitoon. Opiskelujen aikana olemme kokeneet diabeteksen ravitsemushoidon haasteelliseksi, minkä vuoksi halusimme lähteä kehittämään koulun opetusmateriaalia hiilihydraattien arvioimisesta. Vilkka ja Airaksinen (2003, 65) määrittelevät kirjassaan Toiminnallinen opinnäytetyö, että: ”Toiminnallisen opinnäytetyön lopullisena tuotoksena on aina jokin konkreettinen tuote, kuten kirja, ohjeistus, tietopaketti, portfolio, messu- tai esittelyosasto tai tapahtuma.” Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa mobiilisovellus lasten tyypin 1 diabeteksen hoidosta painottuen ravitsemushoitoon. Mobiilisovelluksen avulla opiskelijat voivat harjoitella ja oppia hiilihydraattien arviointia sekä testata teoriaosaamistaan lasten diabeteksestä.

Aluksi tarkoituksena oli tehdä verkko-oppimismateriaalia Tampereen ammattikorkeakoulun oppimisympäristöön Tabula-Moodleen. Vaikka opinnäytetyön toteutustapa vaihtui verkko-oppimismateriaalista mobiilisovellukseksi, on opinnäytetyön tuotoksen sisältö pysynyt samana. Tuotoksen sisältö koostuu tyypin 1 diabeteksen ravitsemushoidosta, liikunnasta sekä lääkehoidosta. Tuotoksen toteuttamistapa on uudenlainen ja se on tehty yhteistyössä Tampereen ammattikorkeakoulun pelituotannon opiskelijoiden kanssa.

Mihin mobiilisovelluksella pyritään? Mitkä ovat mobiilisovelluksen oppimistavoitteet pelaajalle? Mitä hyötyä on sairaanhoitajaopiskelijalle, että hän osaa arvioida tuotteiden hiilihydraattimääriä? Suunnittelimme ja visioimme paperille, millainen olisi hyvä peli sairaanhoitajaopiskelijoille ja mitä haluaisimme pelituotannon opiskelijoiden toteuttavan mobiilisovellukseen. Mobiilisovelluksen tavoitteena on, että sairaanhoitajaopiskelija laajentaa teoriaosaamistaan tyypin 1 diabeteksestä ja oppii arvioimaan ruoka-aineiden hiilihydraattimääriä.

Haastattelimme pelituotannon opiskelijoita siitä, mitä hyvä mobiilisovellus pitää sisällään. Tärkein piirre mobiilisovelluksessa on mielenkiintoisuus. Sovelluksen tulee pitää yllä käyttäjän mielenkiintoa niin, että käyttäjä palaa mahdollisimman usein sovelluksen pariin. Sovelluksen on oltava tarpeeksi houkuttava, että käyttäjä haluaa ladata sen puhelimeensa. Mobiilisovellusta tulisi olla helppo ymmärtää ja käyttää. (Lampinen & Lankoski 2015.)



KUVA 1. Mobiilisovelluksen logo (Lampinen 2015).



KUVA 2. Mobiilisovelluksen aloitusnäyttö (Lampinen 2015).

Ensimmäisessä pelissä, hiilaripelissä, eri määriä hiilihydraattia sisältäviä tuotteita valuu puhelimen näytöllä ylhäältä alaspäin. Pelaajan on tarkoitus löytää ja valita vain ne tuotteet, jotka sisältävät 10 grammaa hiilihydraattia. Hiilaripelissä pelaaja voi valita vaikeusasteen: helppo, keskivaikea tai vaikea. Vaikeusasteissa putoilevien tuotteiden nopeus vaihtelee. Helpossa vaikeusasteessa tuotteet putoavat puhelimen näytöllä hitaasti verrat-

tuna keskivaikeaan ja vaikeaan vaikeusasteisiin. Oikeista valinnoista pelaajalle kertyy pisteitä ja mikäli pelaaja valitsee väärän tuotteen kolme kertaa, peli päättyy.



KUVA 3. Hiilaripeli (Lampinen 2015)

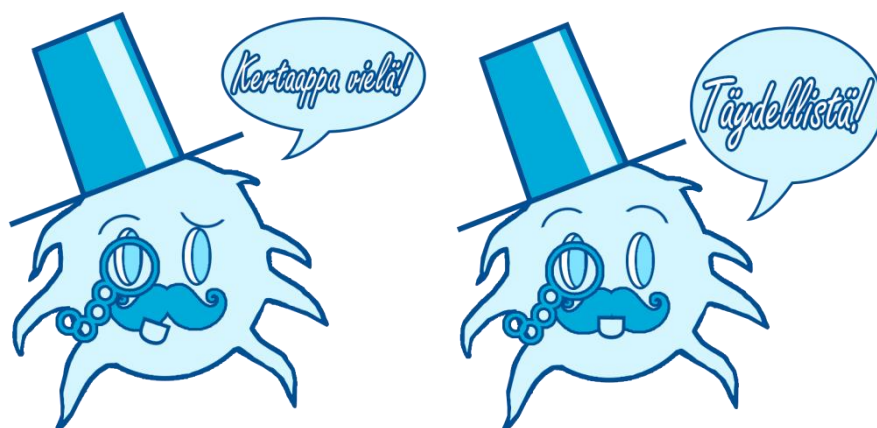


KUVA 4. Hiilaripelin päättymislogo (Lampinen 2015)

Mobiilisovelluksen toisen pelin ”testaa tietosi” tarkoitus on, että pelaaja testaa teoriaosaamistaan lasten diabeteksestä. Pelissä on väittämiä, joista pelaajan tulee valita oikea vastaus a-, b-, c- vastausvaihtoehdoista. Esimerkiksi ”Ruoan ainoa ainesosa, joka vaikuttaa välittömästi verensokeriin” on a) rasva, b) hiilihydraatti vai c) proteiini. ”Testaa tietosi”- osiossa on myös väittämiä, joista pelaaja valitsee onko väittäjä oikein

vai väärin. Esimerkiksi ”Lisäinsuliinia annetaan potilaalle, jos hänen verensokeri on alle 3mmol/l”, jolloin pelaaja valitsee joko a) kyllä tai b) ei. Pelaaja voittaa pelin, kun hän vastaa kymmeneen kysymykseen oikein. Sovelluksessa on sata erilaista väittämää, joista peli arpoo pelaajalle väittämiä sattumanvaraisesti. Peli päättyy, jos pelaaja vastaa kysymykseen väärin.

Pelien päätyttyä, sovellus antaa pelaajalle erilaisia kannustuslauseita, minkä tarkoituksena on motivoida ja innostaa pelaajaa pelaamaan peliä uudestaan. Esimerkiksi Pelin päättyessä, ”testaa tietosi”- pelissä, on kannustuslauseita riippuen pelaajan pelituloksesta. Mikäli pelaaja vastaa vähintään kahdeksaan kysymykseen oikein, on kannustuslause: ”Jatka samaan malliin.” Jos pelaaja vastaa viidestä seitsemään kysymykseen oikein, kannustuslause on: ”Kertaus on opintojen äiti.” Tuloksen ollessa alle viisi kannustuslause on: ”Kertaappa vielä!”



KUVA 5 & 6. Testaa tietosi -pelin kannustuslauseita (Lampinen 2015)

Mobiilisovelluksessa on ”infopaketti”, joka sisältää lyhyesti perustietoa tyypin 1 diabeteksestä ja sen ravitsemushoidosta. Lisäksi pelaaja voi lukea tyypin diabeteksen lääkeshoidosta, liikunnasta ja hoidosta sairauspäivinä. Mobiilisovelluksen ”infopaketti” sisältää lyhyesti ja selkeästi keskeisimmät asiat, jotta pelaaja jaksaa lukea ja saa tarvittavan tiedon.

Tavoitteena oli tehdä mobiilisovelluksesta visuaalisesti innostava, värikäs, yksinkertainen, käytännönläheinen ja opettavainen. Lampinen & Lankoski (2015) mukaan hyvällä käytettävyydellä tarkoitetaan sitä, että sovelluksen käyttäjä oppii käyttämään sovellusta nopeasti ja vaivattomasti. Mobiilisovelluksessa sen toiminnallisuus on tärkeää ja sen on pystyttävä siihen, mihin se on luotu (Lampinen & Lankoski 2015). Peli sisältää tausta-

musiikkia, jotta peli olisi viihdyttävämpi. Mobiilisovellus antaa sairaanhoitajaopiskelijoille erilaisen mahdollisuuden opiskella hiilihydraattimäärien arvioimista ja testata teoriaosaamistaan.

5 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Vilkka & Airaksinen (2003) kirjoittavat kirjassaan, että tunnetun asiantuntijan kirjoittama tuore ja ajantasainen lähde lisää luotettavuutta. Opinnäytetyö sisältää paljon, erilaisia ja tuoreita lähteitä. Lähteenä on käytetty hoitotyön ja lääketieteen kirjallisuutta sekä internet- lähteitä. Pääsääntöisesti internet- lähteet ovat eri järjestöjen, kuten Diabetesliiton, sekä eri hoitotyön että lääketieteen asiantuntijoiden julkaisemia artikkeleita. Teoriaosuuden luotettavuutta ja eettisyyttä lisää se, että samat asiat löytyvät useista eri lähteistä, lähdemerkinnät on tehty ohjeiden mukaisesti, eikä ole käytetty plagiointia.

Tiedonlähteen auktoriteetti, tunnettavuus, lähteen ikä, laatu sekä uskottavuuden aste arvioivat lähdeaineiston luotettavuutta (Vilkka & Airaksinen 2003, 72). Opinnäytetyön teorian kokoaminen on ollut pitkä prosessi, jonka aikana tietoa on kerääntynyt kattavasti. Opinnäytetyö prosessin aikana olemme käyneet säännöllisesti ohjauksessa, josta olemme saaneet palautetta, korjausehdotuksia ja uusia vinkkejä. Niiden pohjalta olemme tehneet muutoksia työhön. Opinnäytetyössä olemme määritelleet lapsidiabeetikon ja kirjoittaneet siitä kunnioittavasti sekä ammatillisesti. Mobiilisovellusta toteutettaessa olemme pyrkineet tekemään siitä sairaanhoitajaopiskelijoille heidän osaamistaan vastaavaa, väheksymättä tai yliarvioimatta heidän tietotaitoaan.

Opinnäytetyön tuotoksen luotettavuutta heikentää työssä se, että siinä on kaksi eri tekijäryhmää. Olemme suunnitelleet mobiilisovelluksen teorian pohjalta ja pelituotannon opiskelijat ovat toteuttaneet tuotoksen. Tämä saattaa lisätä virheiden määrää mobiilisovelluksessa. Virheiden välttämiseksi olemme tavanneet pelituotannon opiskelijoita säännöllisesti. Ennen mobiilisovelluksen julkaisemista tarkistamme pelin sisällön, jolloin voimme vielä korjata mahdolliset virheet mobiilisovelluksesta. Näin pyrimme välttämään virheellisen tiedon välittämistä pelaajalle.

Opinnäytetyön tuotos on tehty teoriaosuuden pohjalta, mikä tekee tuotoksesta luotettavan. Tuotoksessa olevan tuotteiden hiilihydraattimääriä olemme tarkastaneet eri lähteistä. Olemme käyttäneet hiilihydraattimäärien tarkistamiseen Novo Nordiskin puhelinsovellusta sekä Diabetesliiton hiilihydraattitaulukkoa. Vilkka & Airaksisen (2003) kirjassa ”Toiminnallinen opinnäytetyö” todetaan, että ”Internet saattaa houkuttaa soveltamaan ns. kopioi ja liitä -menetelmää.” Pelituotannon opiskelijat tuottavat mobiilisovelluksen

kuvat graafisesti, jolloin tekijänoikeudet eivät vaarannu. Olemme käyttäneet opinnäytetyön teoriaosuudessa pelituotannon opiskelijan tuottamia kuvia. Meillä on ollut lupa käyttää kuvia työssämme ja olemme laittaneet kuviin asianmukaiset lähdemerkinnät, joista selviää kuvien alkuperä.

Opinnäytetyön ja tuotoksen tekijät ovat aina tekijänoikeuksien alkuperäisiä haltijoita. Koulu ei saa automaattisesti tekijänoikeuksia, vaikka opinnäytetyön tekemiseen on käytetty koulun materiaalia ja ohjausta opinnäytetyön tekemiseen. Tekijänoikeuksien luovuttamisesta tulee tehdä sopimus osapuolten välille, mieluiten kirjallisena. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 162.) Olemme sopineet työelämätahon eli Tampereen ammattikorkeakoulun kanssa, että heillä on tekijänoikeudet mobiilisovellukseen. Tampereen ammattikorkeakoulu voi tarvittaessa päivittää ja muokata mobiilisovellusta. Myös peliopiskelijat ovat tietoisia työelämätahon käyttöoikeuksista. Diabetesta tutkitaan ja uutta tietoa saadaan lisää, jolloin pelissä oleva tieto saattaa olla vanhentunutta. Tämän takia on tärkeää, että työelämäyhteydellä on mahdollisuus päivittää pelin sisältöä. Mobiilisovelluksen päivittäminen mahdollistaa sen, että pelaaja saa uusimman tiedon käyttöönsä. Ennen opinnäytetyöprosessin alkamista, olemme hakeneet opinnäytetyölupaa Tampereen ammattikorkeakoulusta, mikä on meille myönnetty.

6 POHDINTA

Tavoitteena oli saada opinnäytetyön teoriaosuus valmiiksi neljä kuukautta ennen sen palauttamista. Näin ollen pystyimme keskittymään täysin opinnäytetyön tuotoksen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Opinnäytetyöprossin aikana kävimme ohjauksessa säännöllisesti ja silloin kuin koimme sen tarpeelliseksi. Opinnäytetyön ohjaajalta ja toisilta opiskelijoilta olemme saaneet palautetta ja hyödyllisiä kehittämissuhteita, mikä on edistänyt työn etenemistä.

Opinnäytetyöprosessin aikana keskinäinen yhteistyö on sujunut mielekkäästi ja joustavasti. Molempien yksilölliset vahvuudet ovat edistäneet opinnäytetyöprosessin etenemistä ja vaikeina hetkinä toisen kannustaminen ja motivoiminen ovat olleet tärkeää. Motivaatiota opinnäytetyön tekemiseen toi verkko-oppimismateriaalin vaihtuminen mobiilisovelluksen tuottamiseen. Opinnäytetyön tuotoksen suunnittelu- ja tekovaiheessa, tapasimme pelituotannon opiskelijat säännöllisin väliajoin ja keskustelimme mobiilisovelluksen toteuttamisesta. Tämä mahdollisti sen, että pystyimme vaikuttamaan mobiilisovelluksen ulkoasuun ja sisällön toimivuuteen, johon myös pelituotannon opiskelijat antoivat oman näkemyksensä. Yhteistyö heidän kanssa sujui luontevasti, sillä koko työryhmä oli aktiivisesti mukana mobiilisovelluksen ideoinnissa ja toteutuksessa.

Mobiilisovelluksen suunnittelu ja toteutus on ollut molemmille uutta ja haastavaa, sillä aikaisempaa kokemusta tällaisen työn tekemisestä ei ole. Tuotosta tehdessä olemme pohtineet mitkä suunnitelmista on mahdollista toteuttaa käytännössä, jotta mobiilisovellus on hyvä ja toimiva. Opinnäytetyöprosessissa on ollut haastavaa suuren työmäärän organisoiminen ja aikatauluttaminen. Alussa aikataulu oli väljä, jolloin kirjoitimme opinnäytetyön teoriaosuutta suunnitelman mukaan. Loppua kohden aikataulu tiivistyi ja työtä oli paljon, sillä samanaikaisesti korjailimme teoriaosuutta, suunnittelimme mobiilisovellusta sekä kirjoitimme opinnäytetyön raporttia. Toisaalta pieni paine edesauttoi työn valmistumista. On ollut mielekästä huomata, että meidän oma teoriaosaaminen lapsidiabeetikon ravitsemushoidosta on lisääntynyt ja sitä voimme hyödyntää tulevaisuudessa hoidettaessa diabeetikkoja. Motivaatiota opinnäytetyön tekemiseen on lisännyt myös se, että tuotosta käytetään oppimismateriaalina sairaanhoitajaopiskelijoiden opinnoissa.

Olemme suunnitelleet mobiilisovelluksesta visuaalisesti innostavan pelata, helppokäyttöisen ja sairaanhoitajaopiskelijoiden oppimista edistävän. Toivomme, että sosiaali- ja terveysalan opiskelijat löytävät mobiilisovelluksen ja voivat käyttää sitä apuna opinnoissa. Mobiilisovellus on nykyaikainen menetelmä, mikä tekee oppimisesta erilaista ja mielekkäämpää.

Opinnäytetyöprosessi ja sen eri vaiheet ovat tulleet tutuksi. Sen aikana olemme oppineet hakemaan luotettavaa tietoa ja tarkastelemaan lähteitä kriittisesti. Parityöskentelytaidot ovat kehittyneet prosessin aikana. Opinnäytetyön tekeminen on ollut haastavaa, mutta samalla antoisaa ja mielekästä. Kehittämisehdotuksina olemme pohtineet, että mobiilisovelluksesta voitaisiin kehittää diabetesta sairastaville oma versio, jonka avulla he voisivat laskea aterioiden hiilihydraattimääriä ja arvioida siihen pistettävän ateriainsuolinimäärää. Mobiilisovelluksia voi kehittää myös eri sairauksiin ja käyttää niitä apuna esimerkiksi potilasohjauksessa.

LÄHTEET

- Aro, E. 2007. Diabetes ja ruoka -teoriaa ja käytäntöä terveydenhuollon ja ravitsemisalan ammattilaisille. 1.painos. Tampere: Diabetesliitto ry.
- Eskelinen, S. 2012. HDL-kolesteroli eli hyvä kolesteroli. Terveyskirjasto Duodecim. Päivitetty 11.9.2012. Luettu 5.3.2015. www.terveyskirjasto.fi
- Heinonen, L. 2011. Minkälaista ruokaa diabeetikolle suositellaan? Teoksessa Pirjo Ilanne-Parikka, Rönne-
maa, Saha & Sane (toim.) Diabetes. 7.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 122.
- Helminen, T. Kinnari, M. Viteli-Hietanen, M. 2006. Lapsen diabetes. 4.painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 58.
- Home, P. Bartley, P. Russell-Jones, D. Hanaire-Brountin, H. Heeg, J-E. Abrams, P. Landin-Olsson, M. Hylleberg, B. Lang, H. Draeger, E. 2004. Insulin Detemir Offers Improved Glycemic Control Compared With NPH Insulin in People With Type 1 Diabetes. Diabetes care 27(5), 1081–1087.
- Ilanne-Parikka, P. 2011. Hypoglykemian oireet. Teoksessa Ilanne-Parikka, P. Rönne-
maa, T. Saha, M-T.& Sane, T. (toim.) Diabetes. 7. uudistettu painos. Hämeenlinna: Duodecim, 296–300.
- Ilanne-Parikka, P. 2011. Liian matalan verensokerin esiintyminen, syitä ja ehkäisy. Teoksessa Ilanne-Parikka, P. Rönne-
maa, T. Saha, M-T.& Sane, T.(toim.) Diabetes. 7. uudistettu painos. Hämeenlinna: Duodecim, 294–296.
- Ilanne-Parikka, P. 2013. Tyypin 1 diabetes: ruokavaliohoito ja liikunta. Lääkärin käsikirja. Päivitetty 11.6.2013. Luettu 28.11.2014. www.terveysportti.fi
- Ilanne-Parikka,P. Rönne-
maa, T. 2015. Insuliini ja sen tehtävät. Teoksessa Ilanne-
Parikka,P. Rönne-
maa, T. Saha, M-T.& Sane, T. (toim.) Diabetes. 8. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 63–66.
- Jalanko, H. 2012. Diabetes lapsella. Terveyskirjasto Duodecim. Päivitetty 19.11.2012. Luettu 25.2.2014. www.terveyskirjasto.fi
- Kalavainen, M. & Keskinen, P. 2011. Diabeetikolosten- ja nuorten ateriat ja ruokailu-
rytmi. Teoksessa Pirjo Ilanne-Parikka, Rönne-
maa, Saha & Sane (toim.) Diabetes. 7. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 351–352.
- Kalavainen, M. 2011. Sopiva ruokailu edistää lapsen ja nuoren hyvinvointia. Teoksessa Pirjo Ilanne-Parikka, Rönne-
maa, Saha & Sane (toim.) Diabetes. 7.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 351–352.
- Kangas, T. & Virkamäki, A. 2011. Insuliini ja sen tehtävät. Terveyskirjasto Duodecim. Päivitetty 18.3.2011. Luettu 29.8.2014. www.terveyskirjasto.fi/
- Keskinen, P. 2015a. Diabetes on yleinen sairaus lapsilla ja nuorilla. Teoksessa Ilanne-
Parikka,P. Rönne-
maa, T.Saha, M-T.& Sane, T.(toim.) 8. uudistettu painos. Tampere: Tammerprint Oy, 382.

Keskinen, P. 2015b. Miksi lapsi sairastuu diabetekseen? Teoksessa Ilanne-Parikka, P. Rönnemaa, T. Saha, M.-T. & Sane, T. (toim.) 8. uudistettu painos. Tampere: Tammerprint Oy, 383.

Keskinen, P. Kiiveri, R. Saha, M.-T. Vuorela, N. Salo, M. Mikkola, S. Koivisto, E. Koski, M. Setälä, S. Ahonen, K. Kirvesniemi, M. Seppänen, M. Valtti, M. Latvala, M. Kuusela, A.-I. Nieminen, A. 2014. Diabeteskäsikirja 2014. Tampereen yliopistollinen sairaala. Diabetestöryhmä.

Koivokko, M. 2013. Diabeetikon hypoglykemia. Duodecim – lääkärikäsikirja. Päivitetty 21.2.2013. Luettu 27.11.2014.

Komulainen, J. 2007. Lasten insuliinihoito hoitosuosituksen valossa. Diabetes ja lääkäri. 36 (2), 13–18.

Lampinen, P. & Lankoski, J. 2015. Pelituotannon opiskelijat. Haastattelu 13.2.2015. Haastattelijat Erkkilä, M. & Nystedt, M. Tampere.

Lampinen, P. 2015. Hiilaripeli. Pelituotannon opiskelija. Mobiilisovelluksen graafinen suunnittelija. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Manneri, T. 2012. Lääkkeeksi liikuntaa tyypin 1 diabeetikon. Diabetes- lehti (6), 32–33.

Manneri, T. 2014. Hypoglykemia on harmillinen. Diabetes – lehti (4), 56–59.

Mustajoki, P. 2014. a. Diabetes (sokeritauti). Lääkärikirja Duodecim. Päivitetty 2.4.2014. Luettu 14.5.2014. www.terveyskirjasto.fi

Mustajoki, P. 2014. b. Diabetes ja liikunta- hoito-ohje tyypin 1 diabeetikon. Lääkärikirja Duodecim. Päivitetty 27.1.2014. Luettu 14.5.2014. www.terveyskirjasto.fi

Mustajoki, P. 2014. c. Tyypin 1 diabeteksen hoito. Terveyskirjasto Duodecim. Päivitetty 22.4.2014. Luettu 14.5.2014. www.terveyskirjasto.fi

Niskanen, L. 2014. Hiilihydraatit, kuitu ja glykemiaindeksi. Kustannus Oy Duodecim. www.terveysportti.fi/

Palva-Alhola, M. 2007. Lasten ja nuorten ruokavalion erityispiirteet. Teoksessa Eliina Aro (toim.) Diabetes ja ruoka -teoriaa ja käytäntöä terveydenhuollon ja ravitsemisalalan ammattilaisille. Suomen Diabetesliitto ry. Tampere: Gummerus Kirjapaino Oy, 70–71, 123.

Rautavirta, M. 2008. Ravitsemusohjaus vaatii vankkaa ammattitaitoa ja toimivaa tiimityötä. Diabetes ja lääkäri 37 (3), 22.

Ruuskanen, E. & Majala-Eklund, A. 2007. Makeuttaminen. Teoksessa Eliina Aro (toim.) Diabetes ja ruoka -teoriaa ja käytäntöä terveydenhuollon ja ravitsemisalalan ammattilaisille. Suomen Diabetesliitto ry. Tampere: Gummerus Kirjapaino Oy, 123.

Ruuskanen, S. 2008. Hoidon ohjauksen sisältö. Teoksessa Rintala, T.-M. Kotisaari, S. Olli, S. & Simonen, R. Diabeetikon hoidon ohjaus. Keuruu: Tammi, 70

Rönnemaa, T. Ilanne-Parikka, P. 2015. Perusinsuliinit. Teoksessa Ilanne-Parikka,P. Rönnemaa, T.Saha, M-T.& Sane, T.(toim.) Diabetes. 8.uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 244-246.

Saha, M-T. 2015. Lapsen sairauspäivät. Teoksessa Ilanne-Parikka,P. Rönnemaa, T.Saha, M-T.& Sane, T.(toim.) Diabetes. 8.uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 217.

Saraheimo, M. 2011. Mitä diabetes on? Teoksessa Ilanne-Parikka,P. Rönnemaa, T.Saha, M-T.& Sane, T.(toim.) Diabetes. 7. uudistettu painos. Hämeenlinna: Duodecim, 9.

Vague, P. Selam, J-L. Skeie, S. De Leeuw, I. Elte, J. Haahr, H. Kristensen, A. Draeger, E. 2003. Insulin detemir is associated with more predictable glykemic control and reduced risk of hypoglycemia than NPH insulin in patients with type 1 diabetes on a basal-bolus regimen with premil insulin aspart. Diabetes care 26 (3), 590-596.

Valve, R. 2007. Milloin ruoan määrä on sopiva? Teoksessa Eliina Aro (toim.) Diabetes ja ruoka -teoriaa ja käytäntöä terveydenhuollon ja ravitsemisalan ammattilaisille. Suomen Diabetesliitto ry. Tampere: Gummerus Kirjapaino Oy, 91–92.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Tammi Oy, 162.

Virkamäki, A. 2011. Insuliinivalmisteet ja insuliinin pistäminen. Teoksessa Ilanne-Parikka,P. Rönnemaa, T.Saha, M-T.& Sane, T.(toim.) Diabetes. 7. uudistettu painos. Hämeenlinna: Duodecim, 99, 104- 108.

Virkamäki, A. Kangas, T. 2011. Veren sokeripitoisuuden säätely. Teoksessa Ilanne-Parikka,P. Rönnemaa, T.Saha, M-T.& Sane, T.(toim.) Diabetes. 7. uudistettu painos. Hämeenlinna: Duodecim, 18–20.

Virtanen, S. Aro, E. Keskinen,P. Lindström, J. Rautavirta, M. Ventola, A-L. Virtanen, L. 2008. Diabeetikon ruokavaliosuositus 2008. 1. painos. Suomen Diabetesliitto.

YK lasten oikeuksien sopimus. 1989. YK:n yleissopimus lapsen oikeuksista. I OSA, 1 artikla.